

26 OCT

(140) DE 00/1203
U



REC'D 11 JUL 2000	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Aktenzeichen: 199 17 814.3

Anmeldetag: 20. April 1999

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft,
München/DE

Bezeichnung: Vorrichtung und Verfahren zur Verbesserung
einer Lastverteilung in einem Signalisierungs-
netz

IPC: H 04 L 29/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Anmeldung.

München, den 23. Juni 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


Holl

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Beschreibung

Vorrichtung und Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz

5

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz und insbesondere auf ein sogenanntes „load sharing“-Verfahren, mit dem eine gleichmäßige Verteilung von Signalisierungs-Daten in einem digitalen Signalisierungsnetz erzielt wird.

10

Kommunikationsnetze bzw. -netzwerke verbinden für den Nachrichtenaustausch (z. B. Sprache, Daten, Text und/oder Bilder) in der Regel zwei Teilnehmerendeinrichtungen über mehrere Leitungsabschnitte und Vermittlungseinrichtungen miteinander. Bei der Verbindungssteuerung und bei der Anwendung von Dienstmerkmalen sind dabei zwischen den Vermittlungsstellen Steuerinformationen bzw. Signalisierungs-Nachrichten zu übertragen. Insbesondere digitale, rechnergesteuerte Kommunikationsnetzwerke bieten gegenüber analogen Kommunikationsnetzwerken einen wesentlich höheren Leistungsumfang, weshalb in digitalen, rechnergesteuerten Kommunikationsnetzwerken ein neues leistungsfähiges Zeichengabesystem eingeführt wurde.

15

20

Die ITU (International Telecommunication Union) hat daher das zentrale Zeichengabesystem Nr. 7 (CCS7) spezifiziert, welches für den Einsatz in digitalen Netzen bzw. Netzwerken optimiert ist.

30

Im Gegensatz zu der bisher üblichen kanalgebundenen Zeichengabe bzw. Signalisierung werden beim CCS7 die Signalisierungs-Nachrichten über separate Zeichengabestrecken bzw. Signalisierungs-Kanäle (links) geführt. Eine Vielzahl von derartigen Signalisierungs-Kanälen (links) bilden hierbei ein sogenanntes Signalisierungs-Bündel (link set), wobei ein Signalisierungs-Bündel (link set) maximal 16 Signalisierungs-

35

Kanäle (links) aufweist. Ein Signalisierungs-Kanal transportiert die Zeichengabe- bzw. Signalisierungs-Nachrichten für mehrere Nutzkanäle (trunks).

- 5 Die Signalisierungs-Kanäle bzw. Signalisierungs-Bündel (links bzw. link sets) des CCS7 verbinden in einem Kommunikationsnetzwerk sogenannte Nachrichtentransferteile (message transfer parts, MTP) miteinander. Die Nachrichtentransferteile und die Signalisierungs-Kanäle bilden so ein eigenständiges Zeichengabenetz bzw. Signalisierungsnetz, das einem Nutzkanal-
- 10 netz überlagert ist.

Die Zeichengabe-Endpunkte sind hierbei die Quellen und Senken des Zeichengabeverkehrs und werden in einem Kommunikations-

15 netzwerk in erster Linie durch Vermittlungsstellen bzw. Signalisierungs-Knoten realisiert. Hierbei vermitteln die Nachrichtentransferteile (MTP) empfangene Signalisierungs-Nachrichten anhand einer Zieladresse (destination point code, DPC) zu einem anderen Nachrichtentransfer-

20 fer point, MTP). In einem Nachrichtentransfer teil (MTP) findet in der Regel keine vermittlungstechnische Bearbeitung der Signalisierungs-Nachrichten statt. Ein Nachrichtentransfer teil kann in einem Zeichengabe-Endpunkt (z. B. einer Vermittlungsstelle) integriert sein oder einen eigenen Signalisie-

25 rungs-Knoten im Signalisierungsnetz bilden. Je nach Größe des Signalisierungsnetzes sind eine oder mehrere Ebenen von Nachrichtentransfer teilen (MTP) möglich.

Alle Zeichengabepunkte in einem vorgegebenen Signalisierungs-

30 netz sind im Rahmen eines durch die ITU festgelegten Nummerierungsplanes durch beispielsweise einen 14-Punkt-Code (point code, PC) gekennzeichnet und können so in einer Signalisierungs-Nachricht gezielt adressiert werden. Im CCS7 ist eine derartige Signalisierungs-Nachricht durch die Nachrichtenzei-

35 cheneinheit (message signal unit, MSU) realisiert.

In diesen im Signalisierungsnetz übertragenen Signalisierungs-Nachrichten bzw. Nachrichtenzeicheneinheiten (MSU) werden im wesentlichen neben einer Zieladresse (destination point code, DPC), einer Ursprungsadresse (origin point code, OPC) auch eine Sprechkreisadresse (circuit identification code, CIC) abgelegt. Diese Sprechkreisadresse (CIC) besitzt gemäß ITU-Standard 12 Bit, wobei die 4 niederwertigsten Bits als Zeichengabestrecken-Auswahlfeld (signalling link selection field, SLS) bezeichnet werden. Gemäß ITU werden den verschiedenen Signalisierungs-Nachrichten (MSU) vorbestimmte Signalisierungswege über dieses Zeichengabestrecken-Auswahlfeld (SLS-Werte) zugewiesen.

In einem herkömmlichen Signalisierungsnetz werden die zu übertragenden Signalisierungs-Nachrichten (MSU) gleichmäßig auf die zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle bzw. aktiven links in einem Signalisierungs-Bündel (link set) verteilt, wodurch sich eine gleichmäßige Lastverteilung im Signalisierungsnetz realisieren läßt.

Insbesondere durch die Verwendung neuartiger Übertragungstechniken wie z. B. Paketvermittlung, ATM, IP u.s.w. sowie durch den Einsatz neuer Übertragungsmedien, wie z.B. Glasfaserkabel, ergeben sich zunehmend Signalisierungs-Konfigurationen, bei denen Signalisierungs-Kanäle mit unterschiedlichen Bandbreiten, d.h. Übertragungsraten für die Signalisierungs-Nachrichten (MSU), auftreten. Bei Verwendung von herkömmlichen Verfahren und Vorrichtungen zur Lastverteilung im Signalisierungsnetz bedeutet dies, daß der Signalisierungs-Kanal mit der kleinsten Bandbreite die maximal nutzbare Übertragungsrate pro Signalisierungs-Bündel bestimmt. Wird demzufolge eine Übertragungsrate der zu übertragenden Signalisierungs-Nachrichten weiter erhöht, so tritt bei einer herkömmlichen Lastverteilung an dem Signalisierungs-Kanal mit der kleinsten Bandbreite bereits Überlast auf, während die Signalisierungs-Kanäle mit höherer Bandbreite kaum belastet werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz zu schaffen, bei der eine Überlast von Signalisierungs-Kanälen zuverlässig vermieden wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe hinsichtlich des Verfahrens mit den Maßnahmen des Patentanspruchs 1 und hinsichtlich der Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 7 gelöst.

Vorzugsweise wird für jeden an einem Signalisierungs-Knoten zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanal eine jeweilige Einzelbandbreite ermittelt und anschließend ausgewertet. In Abhängigkeit vom jeweiligen Auswertergebnis werden schließlich die zu verteilenden Signalisierungs-Nachrichten auf die zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle verteilt. Dadurch erhält man auch bei Signalisierungsnetzen, die Signalisierungs-Kanäle mit unterschiedlichen Bandbreiten verwenden, eine optimale Auslastung der jeweiligen Signalisierungspfade. Eine Überlast von Signalisierungs-Kanälen oder Signalisierungs-Bündeln ist dadurch zuverlässig verhindert.

Vorzugsweise wird beim Auswerten ein relativer Bandbreite-Wert für jeden zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanal in Bezug zu den Bandbreiten der zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle ermittelt und die Verteilung der zu übertragenden Signalisierungs-Nachrichten derart durchgeführt, daß ein Signalisierungs-Kanal mit hoher Einzelbandbreite zumindest die gleiche Anzahl von Signalisierungs-Nachrichten überträgt wie ein Signalisierungs-Kanal mit niedriger Einzelbandbreite. Auf diese Weise lassen sich die unterschiedlichsten Berechnungsformen für die Ermittlung des relativen Bandbreite-Wertes verwenden, wobei immer ein richtiges bzw. optimales Zuweisen von Signalisierungs-Nachrichten zu den jeweils noch nicht ausgelasteten Signalisierungs-Kanälen realisiert werden kann.

Ferner kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. der Vorrichtung zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz jedem Signalisierungs-Kanal zumindest eine zu übertragende Signalisierungs-Nachricht zugewiesen werden, wodurch sich zu Lasten einer optimalen Lastverteilung eine verbesserte Wartung des Signalisierungsnetzes durch den Netzbetreiber realisieren läßt. Die Prüfbarkeit der somit zu jedem Zeitpunkt zumindest teilweise ausgelasteten Signalisierungs-Kanäle wird dadurch wesentlich vereinfacht.

In den weiteren Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gekennzeichnet.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht von zwei Signalisierungs-Knoten mit Signalisierungs-Kanälen unterschiedlicher Bandbreite; und

Figur 2 eine schematische Ansicht eines Teils eines Signalisierungsnetzes mit einer Vielzahl von Signalisierungs-Bündeln.

Die Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht von zwei Signalisierungs-Knoten A und B, die über ein Signalisierungs-Bündel LS (link set) miteinander in Verbindung stehen. Die Signalisierungs-Knoten A und B stellen beispielsweise jeweils eine Vermittlungsstelle dar, die zur Übertragung von Signalisierungs-Nachrichten in Form von Nachrichtenzeicheneinheiten (MSU, message signalling unit) einen Nachrichtentransferteil MTP1 und MTP2 (message transfer point) aufweisen. Gemäß Figur 1 besteht das Signalisierungs-Bündel LS aus einem Signalisierungs-Kanal L0 mit einer Einzelbandbreite EBB_0 von 64 Kilobit

pro Sekunde. In gleicher Weise besitzen auch die weiteren Signalisierungs-Kanäle L1 und L2 eine Einzelbandbreite mit $EBB_1 = EBB_2 = 64$ Kilobit pro Sekunde. Demgegenüber besitzt ein Signalisierungs-Kanal L3 eine hohe Übertragungsrate mit einer Einzelbandbreite EBB_3 von 2 Megabit pro Sekunde. Ein derartiges Signalisierungs-Bündel LS erhält man beispielsweise, wenn zu einer bereits existierenden Signalisierungsleitung eine weitere Signalisierungsleitung mit hoher Datenrate (z. B. Glasfaserkabel) hinzugefügt wird.

10 Auf der Grundlage des eingangs beschriebenen Zeichengabestrecken-Auswahlfeldes (SLS-Feldes) in einer Nachrichtenzeicheneinheit (MSU) der Signalisierungs-Nachricht kann eine eindeutige Zuordnung bzw. Auswahl der Signalisierungs-Kanäle
15 L0 bis L3 durchgeführt werden. Im Gegensatz zu herkömmlichen Auswahlverfahren, bei denen lediglich eine quantitative Auswahl der Signalisierungs-Kanäle erfolgt, wird bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung und dem erfindungsgemäßen Verfahren eine qualitative Auswahl bzw. Zuordnung von Signalisierungs-
20 Kanälen für zu übertragende Signalisierungs-Nachrichten in Abhängigkeit von einer jeweiligen Einzelbandbreite EBB_x der verschiedenen Signalisierungs-Kanäle durchgeführt.

25 Nachfolgend wird das Verfahren und die Vorrichtung zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz und insbesondere einer Lastverteilung im Signalisierungs-Bündel LS im einzelnen beschrieben.

Erstes Ausführungsbeispiel

30 Zum Zuweisen der zu übertragenden Signalisierungs-Nachrichten auf die jeweils zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle L0, L1, L2 und L3 besitzt der Nachrichtentransferteil MTP1 einen sogenannten Lastverteilungs-Schlüssel (load sharing key), der im wesentlichen aus einer Tabelle von Zeichengabestrecken-Auswahlfeldwerten (SLS-Werten) und zugeordneten Signalisierungs-Kanälen (links) besteht. Beim bisherigen Ver-

35

fahren erfolgt die Verteilung derart, daß jedem zur Verfügung stehenden Signalisierungskanal möglichst gleich viele SLS-Werte zugeordnet sind. Betrachtet man diese Tabelle bzw. diesen Lastverteilungs-Schlüssel, so erhält man eine Aussage

5 über die Lastverteilung in den einzelnen Signalisierungs-Kanälen bzw. den übergeordneten Signalisierungs-Bündeln LS, die auf einer rein quantitativen Betrachtung der Signalisierungskanäle basiert. Wesentlich für die vorliegende Erfindung ist jedoch die Tatsache, daß neben dieser quantitativen Zu-

10 ordnung von SLS-Werten und Signalisierungs-Kanälen darüber hinaus eine qualitative Zuordnung stattfindet. Genauer gesagt besitzt der Nachrichtentransferteil MTP1 ferner eine Ermittlungseinrichtung zum Ermitteln einer jeweiligen Einzelbandbreite EBB_x der zur Verfügung stehenden Signalisierungs-

15 Kanäle L_x , mit $x = 0$ bis 3. Diese nicht dargestellte Ermittlungseinrichtung erfaßt demzufolge für die Signalisierungs-Kanäle L_0 , L_1 und L_2 eine jeweilige Einzelbandbreite EBB_0 , EBB_1 , und EBB_2 von 64 Kilobit pro Sekunde. Demgegenüber er-

20 faßt diese Ermittlungseinrichtung für den Signalisierungs-Kanal L_3 eine Einzelbandbreite EBB_3 von 2 Megabit pro Sekunde. Diese ermittelten Einzelbandbreiten werden in einer Datenbasis abgelegt und mit dem Lastverteilungs-Schlüssel (load sharing key) verknüpft. Genauer gesagt erfolgt eine qualitative Bewertung der einzelnen Signalisierungs-Kanäle in Abhän-

5 gigkeit von den jeweils ermittelten Einzelbandbreiten EBB_0 bis EBB_3 . Bei geschickter Auswertung dieser jeweiligen Einzelbandbreiten kann die Lastverteilung auf die einzelnen Signalisierungs-Kanäle derart optimiert werden, daß eine Überlast in einzelnen Signalisierungs-Kanälen zuverlässig verhin-

30 dert wird.

Vorzugsweise wird eine Anzahl $Z(x)$ von Zeichgabestrecken-Auswahlwerten (SLS-Werten), die über einen Signalisierungs-Kanal x (mit $x = 0$ bis 3) übertragen werden, folgendermaßen

35 ermittelt:

$$Z(x) = 16 \times EBB_x / GBB$$

(1)

wobei $Z(x)$ die Anzahl der SLS-Werte darstellt, die über den Signalisierungs-Kanal x übertragen werden, EBB_x die Einzelbandbreiten des jeweiligen Signalisierungs-Kanals x und GBB die Summe der Einzelbandbreiten für alle zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle im Signalisierungs-Bündel LS darstellt.

Die Multiplikation des Quotienten EBB_x/GBB in vorstehend genannter Gleichung (1) mit dem Wert 16 ergibt sich aus der im ITU-Standard für den Weltmarkt fest vorgegebenen Anzahl von 4 Bits für den SLS-Wert im CCS7-Signalisierungsnetz, wodurch maximal 16 verschiedene SLS-Werte dargestellt werden können. Bei einem anderen Wertebereich der SLS-Werte ergibt sich entsprechend ein anderer Multiplikator als 16. Bei Auswertung der Einzelbandbreiten gemäß vorstehend beschriebener Gleichung ergibt sich somit für die gesamte Bandbreite GBB ein Wert von $3 \times 64 \text{ Kilobit} + 2 \text{ Megabit pro Sekunde} = 35 \times 64 \text{ Kilobit pro Sekunde}$. Für die Anzahl der SLS-Werte ergeben sich damit die Werte

$$\begin{aligned} Z(0) &= 16 \times 1/35, \\ Z(1) &= 16 \times 1/35, \\ Z(2) &= 16 \times 1/35, \text{ und} \\ Z(3) &= 16 \times 32/35. \end{aligned}$$

Da für die Anzahl der SLS-Werte nur gerundete ganze Zahlen verwendet werden können, würde dies eine Verteilung aller 16 SLS-Werte auf den Signalisierungs-Kanal L3 ergeben. Die optimale Lastverteilung würde bei diesem ersten Ausführungsbeispiel demzufolge zu einer Übertragung aller Signalisierungs-Nachrichten im Signalisierungs-Kanal L3 führen.

Dies kann jedoch in bestimmten Fällen einen Nachteil für das Signalisierungsnetz bedeuten, da beispielsweise redundante Signalisierungsleitungen nicht genutzt werden. Vorzugsweise wird daher jedem Signalisierungs-Kanal L0 bis L3 zumindest

eine zu übertragende Signalisierungs-Nachricht zugewiesen, wodurch sich ferner eine Wartung und Prüfbarkeit der Signalisierungs-Strecken verbessern läßt. Darüber hinaus kann bei Ausfall eines Signalisierungs-Kanals (z. B. L3) auf besonders einfache und schnelle Weise auf die noch zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle L0 bis L2 umgeschaltet werden.

Zweites Ausführungsbeispiel

10 Gemäß einem nicht dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel besteht das Signalisierungs-Bündel LS aus lediglich zwei Signalisierungs-Kanälen mit einer Einzelbandbreite von 64 Kilobit pro Sekunde und 256 Kilobit pro Sekunde. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn im Breitband CCS7 bereits eine Übertragungsstrecke mit 64 Kilobit pro Sekunde vorhanden ist und aufgrund höheren Verkehrsaufkommens nun vom Netzbetreiber eine zusätzliche STM1-optisch-Übertragungsstrecke vom Signalisierungs-Knoten A zum Signalisierungs-Knoten B eingerichtet wird, die beispielsweise einen Signalisierungskanal mit einer Bandbreite von 256 Kilobit pro Sekunde enthält. Auf den bestehenden CCS7-Signalisierungs-Kanal mit 64 Kilobit pro Sekunde soll hierbei aus Redundanzgründen nicht verzichtet werden. Bei Verwendung eines derartigen Signalisierungs-Bündels ergibt sich unter Verwendung der vorstehend beschriebenen Gleichung die nachfolgend beschriebene Lastverteilung für die Anzahl der SLS-Werte.

$$Z(0) = 16 \times 64/320 = 3$$

$$\rightarrow \text{z. B. SLS} = 0, 1, 2$$

30

$$Z(1) = 16 \times 256/320 = 13$$

$$\rightarrow \text{z. B. SLS} = 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.$$

Dies bedeutet, daß der Signalisierungs-Kanal L0 3/16 der Last und der Signalisierungs-Kanal L1 13/16 der Last überträgt. Der Signalisierungs-Kanal L1 wird folglich relativ zu seiner maximalen Bandbreite um 1/16 mehr belastet. Im Gegensatz zur

herkömmlichen quantitativen Zuweisung der zu übertragenden Signalisierungs-Nachrichten kann bei der erfindungsgemäßen qualitativen Zuweisung bei einer installierten Gesamt-Bandbreite GBB von 320 Kilobit pro Sekunde mit diesem Verfahren 16/13 x 256 Kilobit pro Sekunde, also 315 Kilobit pro Sekunde genutzt werden, was einer Steigerung von 146 Prozent entspricht.

Drittes Ausführungsbeispiel

10

Im ersten und zweiten Ausführungsbeispiel wurde die Verbesserung einer Lastverteilung auf der Grundlage einer Gesamt-Bandbreite GBB und einer nachfolgenden Verhältnisbildung zu den jeweiligen Einzelbandbreiten bestimmt. Die Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt und erfaßt beispielsweise auch eine direkte Verhältnisbildung der jeweiligen Einzelbandbreiten zueinander. Demzufolge kann beispielsweise eine niedrigste oder höchste Einzelbandbreite EBBmin/EBBmax im Nachrichtentransferteil MTP ermittelt und anschließend der Quotient zwischen dieser niedrigsten und höchsten Einzelbandbreite mit der jeweils zu betrachtenden Einzelbandbreite gebildet werden.

Wird gemäß Figur 1 beispielsweise der Signalisierungs-Kanal L0 als Referenzwert für die niedrigste Einzelbandbreite EBBmin (64 Kilobit pro Sekunde) verwendet, so ergibt sich für die Quotienten der jeweiligen Signalisierungs-Kanäle:

L0 = 1
L1 = 1
L2 = 1
L3 = 32.

Wird andererseits als Referenzwert die höchste Einzelbandbreite EBBmax des Signalisierungs-Kanals L3 verwendet (2 Megabit pro Sekunde), so ergeben sich die nachfolgenden Werte für den Quotienten der jeweiligen Einzelbandbreiten:

L0 = 1/32,
L1 = 1/32,
L2 = 1/32,
5 L3 = 1.

Auch in diesem Fall läßt sich eine Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz durch Auswertung der jeweiligen Einzelbandbreiten zueinander (Quotienten) realisieren.
10

Gemäß einer Modifikation dieses Ausführungsbeispiels kann alternativ auch eine Multiplikation der ermittelten Einzelbandbreiten der zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle L0 bis L3 durchgeführt werden, wobei in einem nachfolgenden Schritt zum Erzeugen eines Verhältnisses dieser Einzelbandbreiten zueinander eine Wurzelbildung durchgeführt werden kann. Vorzugsweise wird die Multiplikation nur für die Einzelbandbreiten von zwei Signalisierungs-Kanälen ausgeführt, da sich andererseits außerordentlich hohe Zahlenwerte ergeben.
15
20

Die Erfindung ist jedoch nicht auf die vorstehend beschriebenen Auswerteverfahren beschränkt, sondern umfaßt vielmehr alle weiteren Auswerteverfahren, bei denen die Einzelbandbreiten der Signalisierungs-Kanäle zueinander ins Verhältnis gebracht werden können.

Viertes Ausführungsbeispiel

30

Die Figur 2 zeigt eine schematische Ansicht eines Teils eines Signalisierungsnetzes gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel, wobei eine Vielzahl von Signalisierungs-Bündeln LS1, LS2 und LS3 zwischen den Signalisierungs-Knoten A und B angeordnet sind. Eine derartige Konfiguration tritt beispielsweise dann auf, wenn Hauptverkehrsknoten in einem Signalisierungsnetz miteinander verbunden werden müssen und ein außer-
35

ordentlich hohes Signalisierungs-Aufkommen verarbeitet werden muß.

Da, wie bereits vorstehend beschrieben wurde, die Zeichengabestrecken-Auswahlfelder (SLS-Felder) nur 4 Bit aufweisen und folglich lediglich 16 SLS-Werte darstellen können, besitzt ein Signalisierungs-Bündel LS maximal 16 Signalisierungs-Kanäle. Zur eindeutigen Zuordnung werden daher weitere Signalisierungs-Bündel LS2 und LS3 festgelegt, wodurch sich die Kapazität zur Übertragung von Signalisierungs-Nachrichten vervielfachen läßt. Gleichwohl ergibt sich dadurch eine wesentlich komplexere Darstellung für den Lastverteilungsschlüssel (load sharing key), der demzufolge aus einer Vielzahl von Tabellen für die einzelnen Signalisierungs-Bündel LS1, LS2 und LS3 besteht, wobei die Tabelle für ein Signalisierungs-Bündel LS eine Zuordnung der Anzahl der SLS-Werte zu den jeweils im Signalisierungs-Bündel zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanälen aufweist. Diese Tabelle besitzt in gleicher Weise wie vorstehend beschrieben wurde eine Zuordnung zu einer Datenbasis, in der die jeweiligen Einzelbandbreiten der zur Verfügung stehenden bzw. aktiven Signalisierungs-Kanäle dargestellt sind. Auf diese Weise ergibt sich auch für ein Signalisierungsnetz mit mehreren Signalisierungs-Bündeln LS1, LS2 und LS3 eine qualitative Zuordnung für die jeweiligen Signalisierungs-Kanäle, wodurch auch bei Verwendung von Signalisierungs-Kanälen mit unterschiedlichen Bandbreiten eine optimale Lastverteilung gewährleistet ist und eine Überlast von einzelnen Signalisierungs-Kanälen oder Signalisierungs-Bündeln zuverlässig verhindert wird.

30

Die Erfindung wurde vorstehend anhand eines CCS7-Signalisierungsnetzes beschrieben. Sie ist jedoch nicht darauf beschränkt und kann auch auf andere Signalisierungsnetze angewendet werden, bei denen jeweilige Signalisierungs-Kanäle unterschiedliche Bandbreiten aufweisen.

35

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz mit
5 einer Vielzahl von Signalisierungs-Knoten (A, B) zum Verteilen von Signalisierungs-Nachrichten, und
einer Vielzahl von Signalisierungs-Kanälen (L0, L1, L2, L3) zum Übertragen der Signalisierungs-Nachrichten,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h die Schritte:
10 a) Ermitteln einer Einzelbandbreite (EBB₀ bis EBB₃) für jeden an einem Signalisierungs-Knoten (A) zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanal (L0 bis L3);
b) Auswerten der ermittelten Einzelbandbreiten (EBB₀ bis EBB₃); und
15 c) Zuweisen der zu übertragenden Signalisierungs-Nachrichten auf jeweilige Signalisierungs-Kanäle in Abhängigkeit vom Ergebnis der Auswertung in Schritt b).
2. Verfahren nach Patentanspruch 1,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß beim Auswerten
in Schritt b) ein relativer Bandbreiten-Wert für jeden zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanal (L0 bis L3) in Bezug auf die zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle ermittelt wird; und
in Schritt c) das Zuweisen der zu übertragenden Signalisierungs-Nachrichten derart durchgeführt wird, daß ein Signalisierungs-Kanal (L3) mit hoher Einzelbandbreite (EBB₃) zumindest die gleiche Anzahl von Signalisierungs-Nachrichten über-
30 trägt wie ein Signalisierungs-Kanal (L0) mit niedriger Einzelbandbreite (EBB₀).
3. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
35 daß in Schritt b)

b1) eine Gesamtsumme der Einzelbandbreiten (EEB_0 bis EEB_3) aller zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle (L_0 bis L_3) ermittelt wird; und

5 b2) für jeden Signalisierungs-Kanal (L_0 bis L_3) ein Quotient aus der jeweiligen Einzelbandbreite (EEB_0 bis EEB_3) und der ermittelten Gesamtsumme gebildet wird.

4. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

10 daß in Schritt b)

b1) eine niedrigste/höchste Einzelbandbreite (EEB_0/EEB_3) ermittelt wird, und

15 b2) für jeden Signalisierungs-Kanal ein Quotient aus der jeweiligen Einzelbandbreite (EEB_0 bis EEB_3) und der ermittelten niedrigsten/höchsten Einzelbandbreite (EEB_0/EEB_3) gebildet wird.

5. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

20 daß in Schritt b)

b1) für jeden Signalisierungs-Kanal (L_0 bis L_3) ein Produkt der jeweils zur Verfügung stehenden Einzelbandbreiten (EEB_0 bis EEB_3) mit einer vorbestimmten Einzelbandbreite ermittelt wird, und

25 b2) für jeden Signalisierungs-Kanal (L_0 bis L_3) eine Wurzel der jeweils ermittelten Produkte gebildet wird.

6. Verfahren nach Patentanspruch 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß jedem Si-
30 gnalisierungs-Kanal zumindest eine zu übertragende Signalisierungs-Nachricht zugewiesen wird.

7. Vorrichtung zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz mit

35 einer Vielzahl von Signalisierungs-Knoten (A, B) zum Verteilen von Signalisierungs-Nachrichten, und

einer Vielzahl von Signalisierungs-Kanälen (L0 bis L3) zum Übertragen der Signalisierungs-Nachrichten,

g e k e n n z e i c h n e t d u r c h

eine Ermittlungseinrichtung zum Ermitteln einer Einzelband-
5 breite (EBB₀ bis EBB₃) für jeden an einem Signalisierungs-
Knoten (A, B) zur Verfügung stehenden Signalisierungs-
Kanal(L0 bis L3);

eine Auswerteeinrichtung zum Auswerten der ermittelten Ein-
zelbandbreiten (EBB₀ bis EBB₃); und

10 eine Zuweisungseinrichtung zum Zuweisen der zu übertragenden
Signalisierungs-Nachrichten auf die zur Verfügung stehenden
Signalisierungs-Kanäle (L0 bis L3) in Abhängigkeit vom Ergeb-
nis der Auswerteeinrichtung.

15 8. Vorrichtung nach Patentanspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Auswer-
teeinrichtung einen relativen Bandbreite-Wert für jeden zur
Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanal (L0 bis L3) in Be-
zug auf die zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle
20 ermittelt, und

die Zuweisungseinrichtung das Zuweisen der zu übertragenden
Signalisierungs-Nachrichten derart durchführt, daß ein Signa-
lisierungs-Kanal mit hoher Einzelbandbreite (EBB₃) zumindest
die gleiche Anzahl von Signalisierungs-Nachrichten überträgt
wie ein Signalisierungs-Kanal (EBB₀) mit niedriger Einzel-
bandbreite.

9. Vorrichtung nach Patentanspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Auswer-
teeinrichtung eine Gesamtsumme der Einzelbandbreiten aller
30 zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle (L0 bis L3)
ermittelt, und für jeden Signalisierungs-Kanal (L0 bis L3)
einen Quotienten aus der jeweiligen Einzelbandbreite und der
ermittelten Gesamtsumme bildet.

35

10. Vorrichtung nach Patentanspruch 7 oder 8,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Auswerteeinrichtung eine niedrigste/höchste Einzelbandbreite (EBB_3/EBB_0) ermittelt und für jeden Signalisierungs-Kanal einen Quotienten aus der jeweiligen Einzelbandbreite eines Signalisierungs-Kanals (L0 bis L3) und der ermittelten niedrigsten/höchsten Einzelbandbreite bildet.

11. Vorrichtung nach Patentanspruch 7 oder 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Auswerteeinrichtung für jeden Signalisierungs-Kanal (L0 bis L3) ein Produkt der jeweils zur Verfügung stehenden Einzelbandbreiten mit einer vorbestimmten Einzelbandbreite ermittelt, und
für jeden Signalisierungs-Kanal eine Wurzel der jeweils ermittelten Produkte ausbildet.

12. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 7 bis 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Zuweisungseinrichtung jedem der zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle (L0 bis L3) zumindest eine zu übertragenden Signalisierungs-Nachricht zuweist.

Zusammenfassung

Vorrichtung und Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verbesserung einer Lastverteilung in einem Signalisierungsnetz mit einer Vielzahl von Signalisierungs-Knoten (A, B) und einer Vielzahl von Signalisierungs-Kanälen (L0, L1, L2, L3),

10

wobei unter Berücksichtigung einer jeweiligen Einzelbandbreite (EBB₀ bis EBB₃) der zur Verfügung stehenden Signalisierungs-Kanäle eine Überlast im Signalisierungsnetz zuverlässig verhindert wird.

15

Figur 1

FIG 1

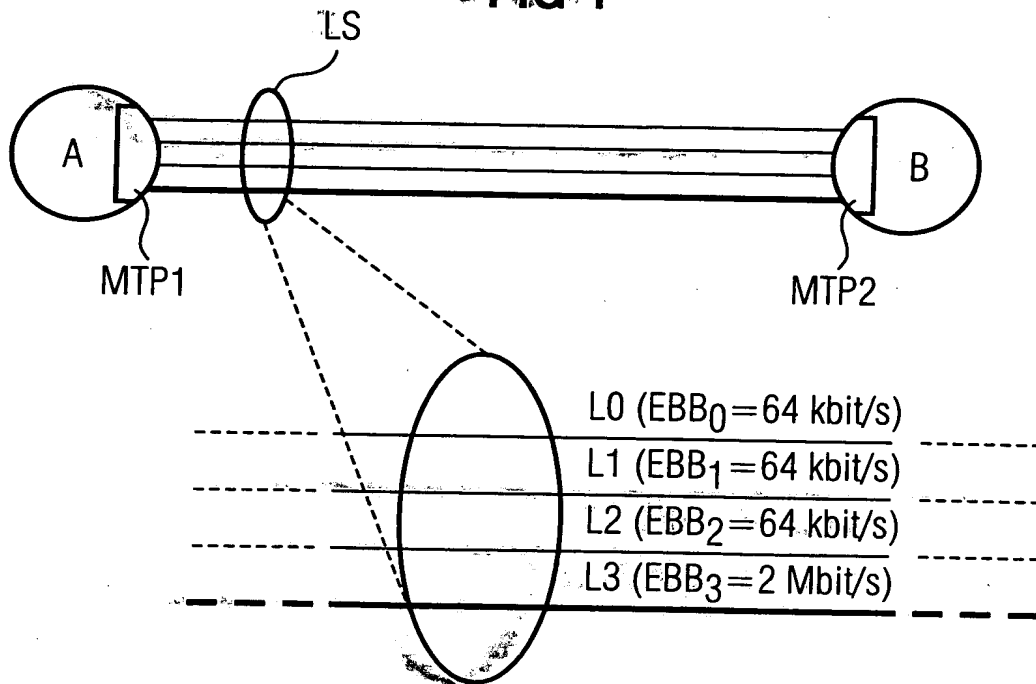
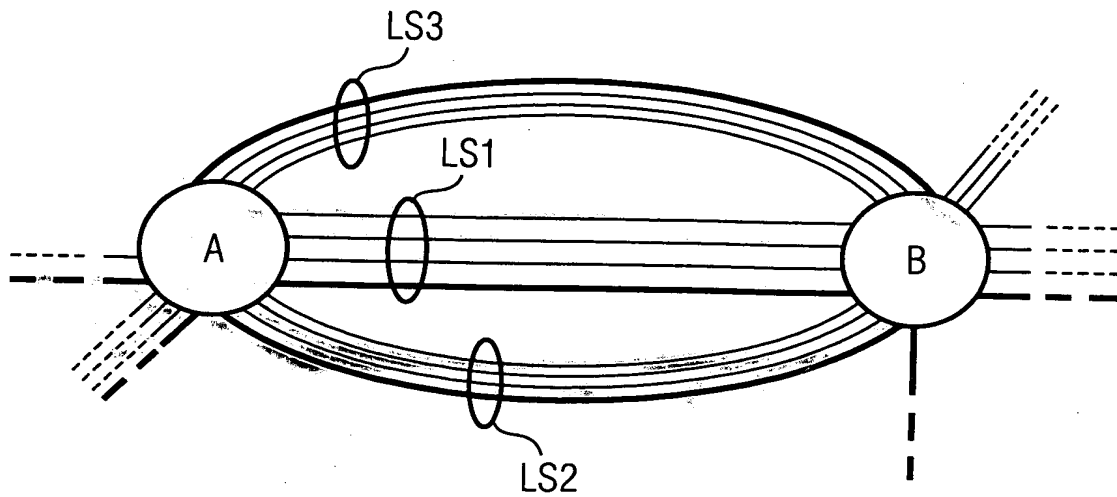


FIG 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)